

⑫ 公開特許公報 (A)

昭64-52439

⑬ Int. Cl. 1

A 61 B 8/14
G 01 N 29/06

識別記号

厅内整理番号

8718-4C
6928-2G

⑬ 公開 昭和64年(1989)2月28日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 超音波診断装置

⑮ 特願 昭62-209257

⑯ 出願 昭62(1987)8月25日

⑰ 発明者 紅 義朗 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内⑰ 発明者 阿部 芳孝 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑰ 出願人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑰ 代理人 弁理士 伊東 忠彦 外1名

明細書

1. 発明の名称

超音波診断装置

2. 特許請求の範囲

超音波反射波から得たディジタルデータを出力するデータ出力手段(1)と、

該データ出力手段(1)からのディジタルデータを書き込まれるメモリ手段(2)と、

該メモリ手段(2)から読み出されたディジタルデータに対して所定の重み付けを行なう n^2 (ただし、 n は整数)個の重み付け回路(31～3n)と、

該重み付け回路(31～3n)で所定の重み付けをされたディジタルデータを順次表示用の画像データに変換する画像データ生成手段(4)と、

該画像データ生成手段(4)からの表示用の画像データを表示する表示手段(5)とを有する超音波診断装置において、

該メモリ手段(2)は、アドレスが $2 \times n$ 系統であり n^2 個からなるメモリバンク構成を有し、該メモリ手段(2)に書き込まれているディジタルデータのうち、前記所定の重み付けを行なうのに必要な n^2 個のディジタルデータは、 $2 \times n$ 系統のアドレスで同時に読み出されて該重み付け回路(31～3n)に供給されることを特徴とする超音波診断装置。

3. 発明の詳細な説明

(摘要)

超音波反射波から得たデータを表示用の画像データに変換する超音波診断装置に関し、

超音波反射波から得たデータを、メモリバンク構成のメモリを用いることにより高速で表示用の画像データに変換可能とすることを目的とし、

超音波反射波から得たディジタルデータを出力するデータ出力手段と、該データ出力手段からのディジタルデータを書き込まれるメモリ手段と、

該メモリ手段から読み出されたディジタルデータに対して所定の重み付けを行なうか? (ただし、 n は整数) 個の読み付け回路と、該重み付け回路で所定の重み付けをされたディジタルデータを順次表示用の画像データに変換する画像データ生成手段と、該画像データ生成手段からの表示用の画像データを表示する表示手段とを有する超音波診断装置において、該メモリ手段は、アドレスが $2 \times n$ 系統であり n 個からなるメモリバンク構成を有し、該メモリ手段に書き込まれているディジタルデータのうち、前記所定の重み付けを行なうのに必要な n 個のディジタルデータは、 $2 \times n$ 系統のアドレスで同時に読み出されて該重み付け回路に供給されるように構成する。

(産業上の利用分野)

本発明は超音波診断装置、特に超音波反射波から得たデータを表示用の画像データに変換する超音波診断装置に関する。

人体の各部位を映像によって健康か疾患かの判

有する。通常、このメモリとしてはダイナミック・ランダム・アクセス・メモリ (DRAM) が使用され、高速な処理を行なうために1箇所以上 のラインメモリを備えている。近年、DRAMの集成度は向上し、書き込み及び読み出し速度も高速になっているので、ディジタルスキャンコンバータのメモリとしては大容量のメモリを使用し得る。

なお、表示用の画像データをテレビジョン・モニタに表示する際、ディジタルスキャンコンバータのメモリから読み出したデータに対して重み付けやスムーラング等の画像処理を行なう場合もある。

第5図は従来の超音波診断装置の構成の一例を示す。又、第6図は、第5図の従来装置がリニア型超音波診断装置の場合の超音波反射波から得たデータと表示用の画像データとを示す。第6図中、超音波反射波から得たデータは「●」印で示し、表示用の画像データは「△」印で示す。例えば、表示用の画像データ①は、超音波反射波から得た

別をする診断法として、画像診断法がある。画像診断を行なう診断装置の一例として、超音波を用いて診断を行なう超音波診断装置がある。

(従来の技術)

被写体に超音波を投射し、受信した超音波反射波に基づいて例えばBモード断層像を得る超音波診断装置は従来より知られている。このような超音波診断装置においては、超音波反射波から得たデータと表示用の画像データとの順序は必ずしも同じではない。例えば、リニア型超音波診断装置では、超音波による走査は縦方向に行なわれるのに対して、表示用の画像データを表示するテレビジョン・モニタの走査は横方向である。この場合、ディジタルスキャンコンバータを使用することにより、超音波反射波から得たデータを表示用の画像データに変換する。

ディジタルスキャンコンバータは、超音波反射波から得たデータを収集順に書き込み、表示に適した順序で格納されたデータを読み出すメモリを

データ①、②、③、④に所定の重み付けをして得たデータであり、表示用の画像データ①は、超音波反射波から得たデータ③、④、⑤、⑥に所定の重み付けをして得たデータである。

第5図において、超音波深触子31からの超音波反射波は受信回路32を介してアナログ/ディジタル (A/D) 変換器33に供給されディジタルデータに変換された後、一画面分のラインメモリよりもなるメモリ34に書き込まれる。ディジタルデータは、第7図(a)に矢印で示すように、メモリ34の0番地から順番に増加するアドレスに書き込まれる。他方、格納されたディジタルデータをメモリ34から読み出す際には、1つの表示用の画像データを4つのディジタルデータに所定の重み付けを行なって得るため、第7図(b)に示す如くにディジタルデータを読み出す。つまり、例えば第6図に示した表示用の画像データ①を得る場合、第7図(b)中データ①をメモリ34から読み出して第5図に示すバッファ36

へ転送し、データ(2)を読み出してバッファ37へ転送し、データ(3)を読み出してバッファ38へ転送し、次にデータ(4)を読み出してバッファ39へ転送する。メモリ34の読み出しアドレスはアドレス制御回路35により制御され、バッファ36～39へのデータの転送はバッファ制御回路40により制御される。

バッファ36～39へ転送されたデータは、対応する重み付け回路41～44へ転送され、重み付けデータテーブル45の重み付けデータに応じて所定の重み付けが行なわれる。重み付け回路41～44からの重み付けされたデータは、加算器46にて加算された後フレームメモリ47へ供給され順次格納される。フレームメモリ47から読み出された表示用の画像データは、テレビジョン・モニタ等の表示装置48に供給され表示される。なお、バッファ制御回路40、重み付けテーブル45、フレームメモリ47は夫タアドレス制御回路35の出力端子により制御される。

図である。

同図中、1は超音波反射波から得たディジタルデータを出力するデータ出力手段であり、アドレスが $2 \times n$ (nは整数)系統であり n^2 個からなるメモリバンク構成のメモリ手段2に書き込まれる。メモリ手段2に書き込まれているディジタルデータのうち、所定の重み付けをするのに必要な n^2 個のディジタルデータは、 $2 \times n$ 系統のアドレスで同時に読み出されて重み付け回路31～3m($m = n^2$)に供給される。重み付け回路31～3mで所定の重み付けをされたディジタルデータは、画像データ生成手段4により順次加算等の処理を受けて表示用の画像データに変換され、表示手段5はこの表示用の画像データを表示する。

(作用)

本発明では、超音波反射波から得たディジタルデータは、アドレスが $2 \times n$ 系統であり n^2 個からなるメモリバンク構成のメモリ手段2に書き込まれる。従って、所定の重み付けをするのに必要な

(発明が解決しようとする問題)

従来の超音波診断装置では、メモリ34からのデータの読み出しが一系統で行なわれデータは時系列的に読み出されてバッファ36～39へ転送されるように構成されているため、読み付け回路41～44での重み付けはデータが全てのバッファ36～39へ転送されるまで待つ必要があり、読み付けされたデータを得るのに時間がかかるという問題を生じていた。読み付けを行なう際に用いる超音波反射波から得たデータの数が増加するとこれに応じてバッファの数も増加するため、長いデータ処理時間の問題は特に複雑な重み付けを行なう際に顕著となる。

本発明は、超音波反射波から得たデータを、メモリバンク構成のメモリを用いることにより高速で表示用の画像データに変換可能とする超音波診断装置を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

第1図は、本発明の超音波診断装置の原理説明

なディジタルデータは、 $2 \times n$ 系統のアドレスで同時に読み出すことが可能であり、重み付け回路31～3mで所定の重み付けをされたディジタルデータは高速で得られる。

(実施例)

第2図は、本発明になる超音波診断装置の一実施例を示す。本実施例では、説明の便宜上アドレスが4系統であり4個からなるメモリバンク構成のラインメモリ14を用いる。超音波探触子11からの超音波反射波は受信回路12を介してアナログ/ディジタル(A/D)変換器13に供給されディジタルデータに変換された後、少なくとも1画面分の容量を有し第3図に示すメモリバンク構成のラインメモリ14に書き込まれる。第3図に示す如く、ラインメモリ14は4個のメモリバンクMB1～MB4よりなり、第3図(a)に示すように奇数ラインのディジタルデータはメモリバンクMB1、MB2にのみ格納され、偶数ラインのディジタルデータはメモリバンクMB3、M

B4にのみ格納されるように書き込みアドレスがアドレス制御回路15により制御される。

つまり、デジタルデータをラインメモリ14に書き込む際、第1ライン中1番目のデータはメモリバンクMB1のロウアドレス及びコラムアドレスが夫々0番地であるアドレスに書き込まれ、2番目のデータはメモリバンクMB2のロウアドレス及びコラムアドレスが夫々0番地であるアドレスに書き込まれる。又、第1ライン中3番目のデータはメモリバンクMB1のロウアドレスが1番地でコラムアドレスが0番地であるアドレスに書き込まれ、4番目のデータはメモリバンクMB2のロウアドレスが1番地でコラムアドレスが0番地であるアドレスに書き込まれる。以下同様にして、第1ライン中の奇数番目のデータがメモリバンクMB1に書き込まれ、偶数番目のデータがメモリバンクMB2に書き込まれる。他方、第2ライン中の奇数番目のデータがメモリバンクMB3に書き込まれ、偶数番目のデータがメモリバンクMB4に書き込まれる。この様にして、アドレ

ンは、メモリバンクMB1～MB4の第3図(C)に梨地に示すアドレスがデータを読み出す場合、アドレス制御回路15はメモリバンクMB4、MB2のロウアドレスを0番地、メモリバンクMB3、MB1のロウアドレスを1番地、メモリバンクMB4、MB3のコラムアドレスを0番地、そしてメモリバンクMB2、MB1のコラムアドレスを1番地に指定する。これにより、メモリバンクMB1～MB4の第3図(C)に梨地で示すアドレスのデータは同時に読み出されて第2図の対応する読み付け回路16～19に供給される。

ラインメモリ14から読み出されて同時に読み付け回路16～19に転送されたデータは、読み付けデータテーブル20の読み付けデータに応じて所定の読み付けが行なわれる。読み付け回路16～19からの読み付けされたデータは、計算回路21にて計算された後フレームメモリ22へ供給され順次格納される。フレームメモリ22から読み出された表示用の画像データは、テレビジョン

ス制御回路15によりメモリバンクとそのロウアドレス及びコラムアドレスを指定することにより、奇数番目のラインの奇数番目及び偶数番目のデータは交互にメモリバンクMB1及びメモリバンクMB2に書き込まれ、偶数番目のラインの奇数番目及び偶数番目のデータは交互にメモリバンクMB3及びメモリバンクMB4に書き込まれる。

次に、ラインメモリ14に格納されたデータの読み出し動作について説明する。例えば、メモリバンクMB1～MB4の第3図(b)に梨地で示すアドレスからデータを読み出す場合、アドレス制御回路15はメモリバンクMB1、MB3のロウアドレスを0番地メモリバンクMB2、MB4のロウアドレスを0番地、メモリバンクMB1、MB3のコラムアドレスを0番地、そしてメモリバンクMB2、MB4のコラムアドレスを0番地に指定する。これにより、メモリバンクMB1～MB4の第3図(b)に梨地で示すアドレスのデータは同時に読み出されて第2図の対応する読み付け回路16～19に供給される。

ン・モニタ等の表示装置23に供給され表示される。なお、読み付けテーブル20及びフレームメモリ22は夫々アドレス制御回路15の出力信号により制御される。

本実施例によれば、第2図及び第5図を比較すれば明らかに如く、第5図に示す従来装置のデジタルスキャンコンバータのバッファ36～39及びバッファ制御回路40が不要であり、その分超音波診断装置の構成及び制御が簡単となる。

なお、第2図中、超音波探触子11、受信回路12、A/D変換器13は第1図のデータ出力手段1を構成し、ラインメモリ14はメモリ手段2を構成する。又、読み付け回路16～19は読み付け回路31～3mのm-4の組合に対応しており、計算回路21及びフレームメモリ22は画像データ生成手段4を構成する。更に、表示装置23は表示手段5を構成する。

上記実施例では、説明の便宜上メモリ手段2はアドレスが $2 \times n$ 系統であり n^2 個からなるメモリバンク構成を有する $n-2$ の場合についての説

明である。しかし、本発明は n が 3 以上の場合にも通用し得ることは言うまでもない。第 4 図は、 $n=3$ の場合の実施例のメモリバンク構成を示す。第 4 図から明らかに如く、この実施例ではメモリバンクは MB 1～MB 9 なる $9 (n^2 - 3^2)$ 個からなり、アドレスの指定は $6 (2 \times n - 2 \times 3)$ 系統で行なうことができる。つまり、必要とされる読み付けがより複雑となり n の値が大きくなる程少ないアドレス系統数でアドレスを指定し得るという効果が顯著となる。

(発明の効果)

本発明によれば、デジタルスキャンコンバータのメモリをアドレスが $2 \times n$ 系統であり n^2 個からなるメモリバンク構成としているので、読み付けを行なうのに必要な n^2 個のディジタルデータは $2 \times n$ 系統のアドレスで同時に読み出すことが可能であり、このため超音波反射波から得たデータを高速で表示用の画像データに変換可能であり、又、従来の装置の如くバッファやバッファ制御回

路を設ける必要がないためその分超音波診断装置の構成及び制御が簡単となり、更に、必要とされる読み付けがより複雑となり n の値が大きくなる程少ないアドレス系統数でアドレスを指定し得るという効果が顯著となり、実用的に極めて有用である。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の原理説明図、
第 2 図は本発明の一実施例のプロック系統図、
第 3 図はラインメモリのメモリバンク構成の一実施例を示す図、

第 4 図はラインメモリのメモリバンク構成の他の実施例を示す図、

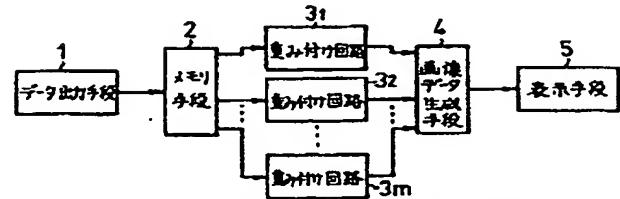
第 5 図は従来装置のブロック系統図、

第 6 図は超音波反射波のサンプリング点と超音波診断装置の表示位置との関係を示す図、

第 7 図は従来のラインメモリの説明図である。

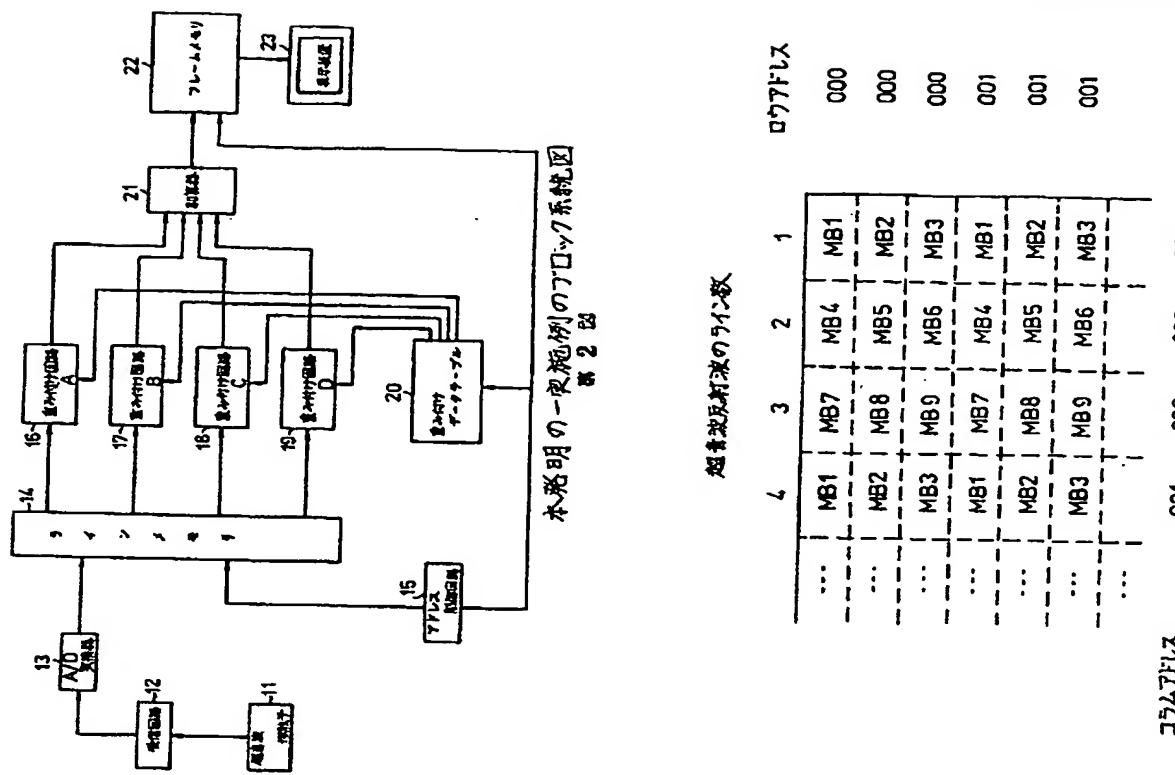
第 1 図～第 4 図において、

- 1 はデータ出力手段、
- 2 はメモリ手段、
- 3₁～3_n は読み付け回路、
- 4 は画像データ生成手段、
- 5 は表示手段、
- 11 は超音波探触子、
- 12 は受信回路、
- 13 は A/D 変換器、
- 14 はラインメモリ、
- 15 はアドレス制御回路、
- 16～19 は読み付け回路、
- 20 は読み付けデータテーブル、
- 21 は加算器、
- 22 はフレームメモリ、
- 23 は表示装置、
- MB 1～MB 9 はメモリバンクを示す。



本発明の原理説明図

第 1 図



ラインメモリのメモリバンク構成の

第4回

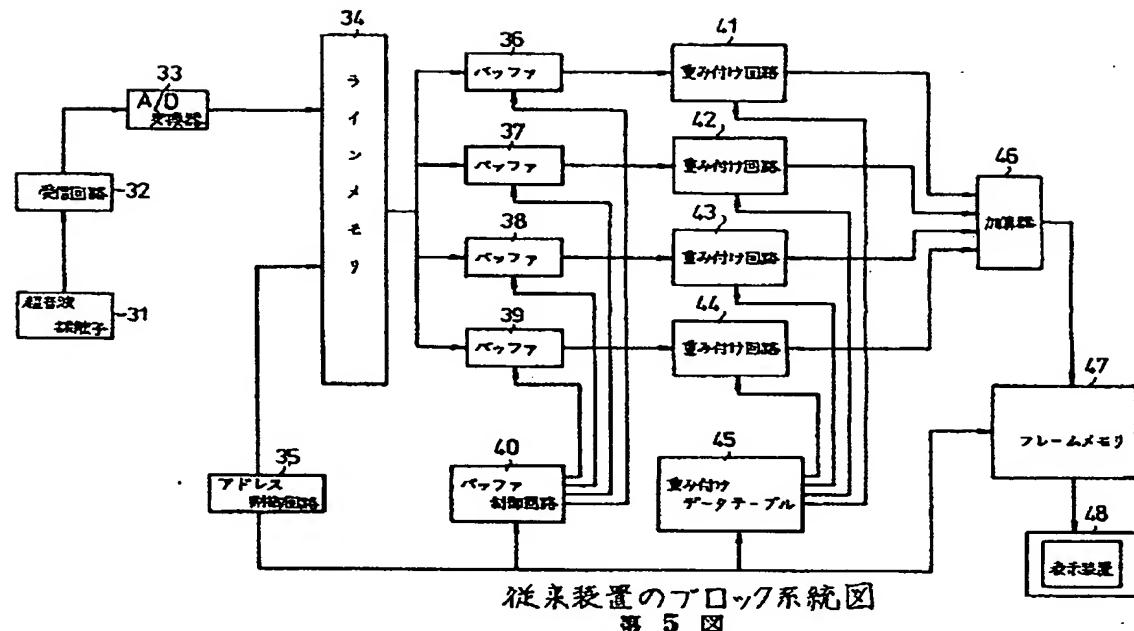
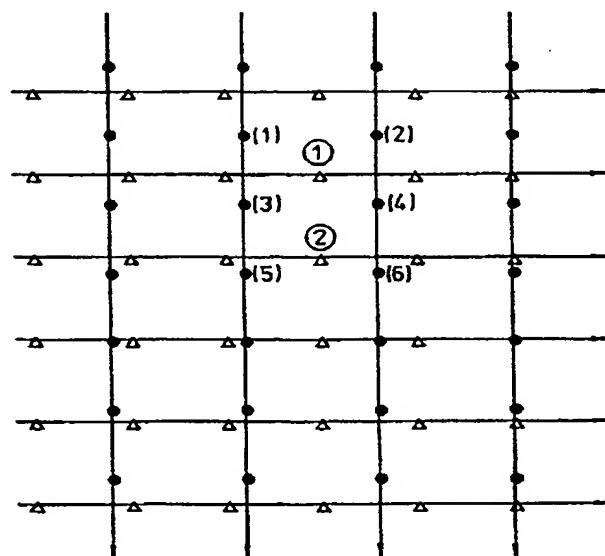
起動復元機能のライン数					
6	3	2	1	0	0
ロウアドレス	00	00	00	00	00
バンクMB1	バンクMB3	バンクMB1	バンクMB3	バンクMB1	バンクMB1
メモリ	メモリ	メモリ	メモリ	メモリ	メモリ
バンクMB4	バンクMB2	バンクMB4	バンクMB6	バンクMB2	バンクMB2
メモリ	メモリ	メモリ	メモリ	メモリ	メモリ
バンクMB3	バンクMB1	バンクMB3	バンクMB1	バンクMB1	バンクMB1
メモリ	メモリ	メモリ	メモリ	メモリ	メモリ
バンクMB4	バンクMB2	バンクMB4	バンクMB6	バンクMB2	バンクMB2
メモリ	メモリ	メモリ	メモリ	メモリ	メモリ
ロウアドレス	01	01	00	00	00

起動復元機能のライン数					
6	3	2	1	0	0
ロウアドレス	00	00	00	00	00
バンクMB1	バンクMB3	バンクMB1	バンクMB3	バンクMB1	バンクMB1
メモリ	メモリ	メモリ	メモリ	メモリ	メモリ
バンクMB4	バンクMB2	バンクMB4	バンクMB6	バンクMB2	バンクMB2
メモリ	メモリ	メモリ	メモリ	メモリ	メモリ
バンクMB3	バンクMB1	バンクMB3	バンクMB1	バンクMB1	バンクMB1
メモリ	メモリ	メモリ	メモリ	メモリ	メモリ
バンクMB4	バンクMB2	バンクMB4	バンクMB6	バンクMB2	バンクMB2
メモリ	メモリ	メモリ	メモリ	メモリ	メモリ
ロウアドレス	01	01	00	00	00

超音波反射波のライン番号		ロウアアドレス	
6	3	2	1
メモリ	メモリ	メモリ	メモリ
バンクMB3	バンクMB1	バンクMB3	バンクMB1
メモリ	メモリ	メモリ	メモリ
バンクMB4	バンクMB2	バンクMB4	バンクMB2
メモリ	メモリ	メモリ	メモリ
バンクMB3	バンクMB1	バンクMB3	バンクMB1
メモリ	メモリ	メモリ	メモリ
バンクMB6	バンクMB2	バンクMB6	バンクMB2

(c) ラインメモリのメモリバンク構成の一実施例を示す

四
三
缺

従来装置のブロック系統図
第5図超音波反射波のサンプリング点と超音波
断層像の表示位置との関係を示す図

第6図

起電波束のライン数		アドレス							
		5	4	3	2	1	0	0	アドレス
上位アドレス	04	+	-	-	-	-	-	-	00
	03	-	+	-	-	-	-	-	01
	02	-	-	+	-	-	-	-	02
	01	-	-	-	+	-	-	-	03
	00	-	-	-	-	+	-	-	04
	...	-	-	-	-	-	+	-	05
	-	-	-	-	-	-	-	+	06
	-	-	-	-	-	-	-	-	07
	-	-	-	-	-	-	-	-	08

(a)

起電波束のライン数		アドレス							
		5	4	3	2	1	0	0	アドレス
上位アドレス	04	+	-	-	-	-	-	-	00
	03	-	+	-	-	-	-	-	01
	02	-	-	+	-	-	-	-	02
	01	-	-	-	+	-	-	-	03
	00	-	-	-	-	+	-	-	04
	...	-	-	-	-	-	+	-	05
	-	-	-	-	-	-	-	+	06
	-	-	-	-	-	-	-	-	07
	-	-	-	-	-	-	-	-	08

(b)
従来のラインメモリの説明図
第7図